

Publication Date: September 12, 2000

Patent Application Number: 11(1999)-51537

Filing Date: February 26, 1999

Inventor: Takao HISAKADO et al.

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

[Title of the Invention] RECOVERY TREATMENT SYSTEM FOR OPTICAL GLASS

(Page 2, column 2, lines 31-36)

[0009]

The present invention was made in view of the society's requests as described above. It is an object of the present invention to provide an optical glass recovery treatment system that recycles optical glass wastes by composition, reuses them as recycled resources, and prevents the diffusion of toxic substances contained in the waste that cannot be recycled.

(Page 3, column 4, line 19 - page 4, column 6, line 29)

[0018]

[Embodiment of Invention]

Hereinafter, an embodiment of the present invention will be described with reference to the drawing.

[0019]

FIG. 1 is a flow chart showing an optical glass recovery treatment system of an embodiment of the present invention. First, discarded household appliances or the like are taken apart and only optical components are extracted. Among the extracted optical components, lenses or prisms that can be identified by glass type, maker, lot number, etc and used without any processing are classified as recycled components. The other components that can be used after reducing the size by thermal processing, repressing, or machining are classified as reprocessed components.

[0020]

When the components cannot be reused as optical components, it is appropriate that they are resolved into chemical materials. This is because

optical glass requires very strict precision in refractive index, transparency, striae, the prevention of foreign matters such as bubbles, or the like.

[0021]

Therefore, the components are decomposed, e.g., into glass, plastic, metal, and other raw materials. Then, the glass that can be identified by glass type, maker, etc in accordance with marks such as bar codes is classified as cullet by makers.

[0022]

The glass that does not have a clear history of glass type, maker, etc is classified by chemical materials. In this case, the glass can be classified into three major categories:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ , and  $\text{P}_2\text{O}_5$ .  $\text{SiO}_2$  and  $\text{B}_2\text{O}_3$  are basic NWF (network formers; oxides for forming a network) that constitutes the glass, and  $\text{P}_2\text{O}_5$  is a special type. However,  $\text{PbO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$ , and  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  that mainly serve as NWM (network modifiers; oxides for modifying a network) are used in relatively large amount. Moreover, the chemical separation differs depending on the materials. Accordingly, the glass must be classified into 5 to 6 categories. This embodiment employs 6 categories: general cullet; Pb cullet; Ba cullet; La cullet; Nb cullet; and the other cullet.

[0023]

First, a lens, prism, or the like is classified using X-ray analysis and fluorescence analysis. For classification, the glass may be either in the state as it is or in the form of coarse grains with a diameter of not less than 5 mm.

(1) X-ray analysis

When a substance is irradiated with X-rays, it emits X-rays peculiar to the elements of the substance. The resultant X-rays are then subjected to spectrochemical analysis. Each element has its own emission spectrum, i.e., energy level. By evaluating the emission spectrum, the presence or absence of an unknown element can be measured regardless of a chemical bond. Moreover, the amount of an unknown element also can be measured in accordance with the intensity of the emission spectrum.

[0024]

Recently, a small desktop X-ray analyzer has been developed, with which measurement can be performed easily at a relatively low cost.

[0025]

Instead of examining an unknown element, the analysis may determine the presence or absence of the elements needed for classification

such as Pb, Ba, La, and Nb and may estimate the amount of each element. Therefore, the glass can be classified only by checking a peak value of the specific energy level.

[0026]

The detection and measurement time (response time) is as short as several seconds, and the analysis has the advantage of easy control because it is not affected, e.g., by automation, continuous measurements, or the shape of a substance to be measured.

#### (2) Fluorescence analysis

Glass irradiated with ultraviolet rays emits fluorescence, and the fluorescence has a color peculiar to the glass. This feature can be used for classification. The light emission is not from elements making up the glass, but from impurities accompanied by the elements, so that the elements can be estimated as the glass composition.

[0027]

The light emission varies according to the basic configuration and NWF of glass. Moreover, fluorescence varies according to a difference in coordination number of ions between elements. When fluorescence is detected, three spectral filters with different wavelengths are attached respectively to three sensors. Then, classification is performed based on the combined information from each of the sensors. In this manner, several types of compositions can be classified.

#### (3) Sedimentation

Moreover, it is preferable that glass is classified by sedimentation using various specific gravity liquids. In this case, particles of fine-grained cullet are settled in layers in a specific gravity liquid, and then the layers are taken out separately.

[0028]

The above discrimination methods can be used individually or in combination to classify optical glass wastes into general cullet, Pb cullet, Ba cullet, La cullet, Nb cullet, and the other cullet. Each cullet is recovered as recycled materials. When there is some cullet that cannot be reused, it is melted and solidified as cullet sludge so that toxic substances contained in the cullet are not diffused outside.

[0029]

#### [Effect of Invention]

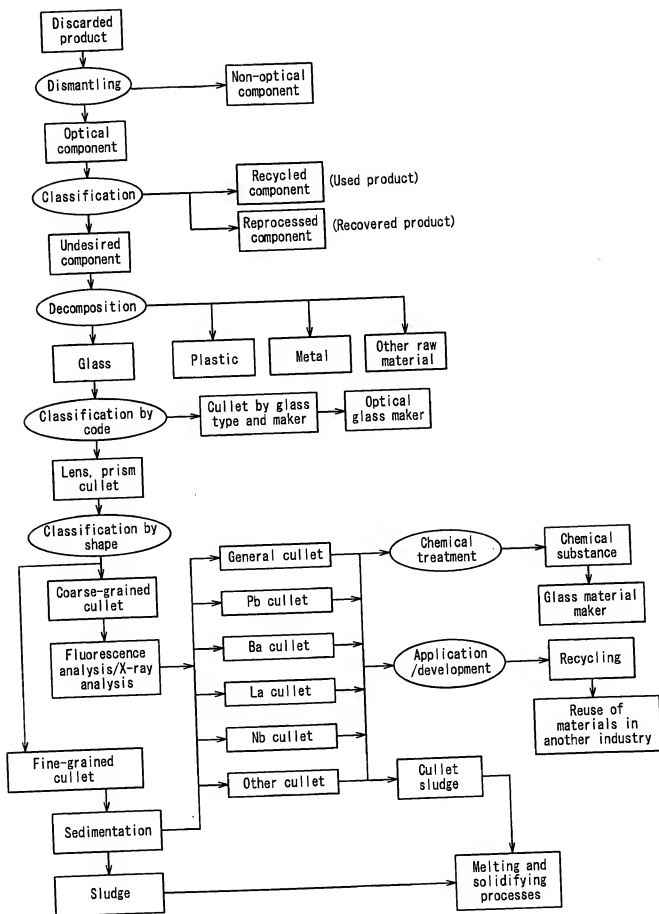
As described above, the present invention can recycle optical glass

wastes by composition and reuse them effectively as recycled resources. Moreover, the present invention can prevent the diffusion of toxic substances contained in the waste that cannot be recycled and thus contribute to environmental protection.

[Brief description of drawing]

FIG. 1 is a flow chart of an optical glass recovery treatment system of an embodiment of the present invention.

FIG. 1





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学ガラスの廃棄物を次の組成系列に分別回収することと特徴とする光学ガラスの回収処理システム。

(1) 網目形成酸化物 (NWF) は酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、網目修飾酸化物 (NWM) に重金属の酸化物が含まれていない組成系

(2) NWF は酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、NWM は酸化鉛 ( $\text{PbO}$ ) が主成分である組成系

(3) NWF は酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) かまたは酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) と酸化ホウ素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) が共存し、NWM は酸化バリウム ( $\text{BaO}$ ) が主成分である組成系

(4) NWF は酸化ホウ素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) であり、NWM は酸化ランタン ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) が主成分である組成系

(5) NWF は酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、NWM は酸化ニオブ ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ) が主成分である組成系

(6) その他の特殊組成系 (NWF が  $\text{P}_2\text{O}_5$  あるいは酸化物でなくフッ素系など)

【請求項2】 分別回収する手段として、

(A) 紫外線照射により発光する蛍光の色調から判別する蛍光法

(B) X線照射により発せられる各元素のエネルギー準位の位置と強さにより、元素の種類と量を知るX線分析法

(C) 各種比重を用いる比重沈降法の各種判別法を単独、または複合して用いて各組成系列に分別することと特徴とする請求項1記載の光学ガラスの回収処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家電製品や光学製品の廃棄物等に含まれる光学ガラスの回収処理システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、環境保全と再資源化のため、使用済みの家電製品や光学製品を適正に処理することが社会的システムとして要望されている。

【0003】近年、とみに大量に発生する家電品などの大型廃棄物については、その有価物の大半が埋め立てまたは焼却により処分され、有効に利用されることはほとんどなされてない。そのため、通産省の指導により、「廃家電品一貫処理リサイクルシステムの開発」の事業がスタートし、現状では、「家電リサイクル法」がすでに制定され、2001年には施行される予定になっており、家電メーカーに廃家電品のリサイクルが義務づけられることになっている。

【0004】このうち、ガラスの回収に関しては、テレビのブラウン管について、その処理法が種々提案されている。しかし、より大型テレビの投射型では、ブラウン管とともに大口径のレンズなどが使用されており、その

使用量は少ないが、そこに使われる物質の特殊成分が故に、その有害性が疑問視され、したがって、その回収は重要な要素技術と考えられる。

【0005】また、最近の家電製品には、光に関連した部品も多く使用され、その量も増加の一途をたどっている。このうち光学ガラスの使用量は、廃棄物の全量からすれば少なく、他の材料 (プラスチック、金属等) に比較して決して多くはないが、それに使用される化学物質は、有害性に関して未知のものも含め、単に埋め立てなどの処理では危険なものが多数あり、その回収、リサイクル、処理の方法等確立することが重要であると考えられる。

【0006】なお、一般のガラスのリサイクルとしては、例えば、ガラスびんのカレットは従来からガラスびん原料として利用される外、溶解プロセスによりガラスビーズやガラス工芸品等のガラス製品としたり、溶解以外のプロセスによるアスファルトコンクリート用骨材等の道路材料、焼成、成形してタイルブロック等の土木・建築材料として再利用されていることは周知である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光学ガラスは一般のガラスと同じように処理することは絶対に許されない。一般のガラスに一部光学ガラスを混ぜることも適切ではない。何故ならば、光学ガラスは一般のガラスと耐久性、耐風化性などが極端に違っているために、混ぜることにより一般のガラスの耐久性を悪くし、また、有害物質を撒き散らすことになるからである。

【0008】したがって、光学ガラスの回収、リサイクルは、厳密に管理されたシステムで行うことが必須であり、ガラス全般として同一に扱うべきものではない。

【0009】本発明は、このような社会的要請に鑑みてなされたものであり、光学ガラスの廃棄物を組成系列別に回収してリサイクル資源とするとともに、回収不可のものはそれに含まれる有害物質の外部への拡散を防止するようにした光学ガラスの回収処理システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の光学ガラスの回収処理システムは、光学ガラスの廃棄物を次の組成系列に分別回収することと特徴とするものである。

(1) 網目形成酸化物 (NWF) は酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、網目修飾酸化物 (NWM) に重金属の酸化物を含まない組成系

(2) NWF は酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、NWM は酸化鉛 ( $\text{PbO}$ ) が主成分である組成系

(3) NWF は酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) かまたは酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) と酸化ホウ素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) が共存し、NWM は酸化バリウム ( $\text{BaO}$ ) が主成分である組成系

(4) NWF は酸化ホウ素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) であり、NWM は

酸化ランタン ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) が主成分である組成系

(5) NWFは酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、NWMは酸化ニオブ ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ) が主成分である組成系

(6) その他の特殊組成系 (NWFが $\text{P}_2\text{O}_5$ あるいは酸化物でなくフッ素系など)

また、分別回収する手段として、

(A) 紫外線照射により発光する蛍光の色調から判別する蛍光法

(B) X線照射により発せられる各元素のエネルギー準位の位置と強さにより元素の種類と量を知るX線分析法

(C) 各種比重液を用いる比重沈降法の各種判別法を単独、または複合して用いて各組成系別に分別する。

【0011】光学ガラスは、カタログに登録されているものだけでも250種類以上になる。これに試作や非売品、それに今後新しく開発されるであろうガラスを入れると、無数という表現になる。これは、光学的特性を優先し、ユーザーの要求に応えた結果である。このため、ガラス組成は非常に広範囲にわたり、一般のガラスという概念からかなり離れたものもある。例えば、軟化点は最低200℃位から最高800℃以上までであり、また、耐酸性は1時間で溶けるものから1年でもほとんど影響のないものまで非常に範囲は広い。よって、光学ガラスを回収、リサイクルして再利用するには、これらの特性を理解した上でないと、実用は難しいと考えられる。しかし、細かく分類しすぎると無駄が多くなり、能率が悪くなる。したがって、次の6種類に分類するのが、種々の観点から見て最も理想的と考えられる。

【0012】(1) NWF (network formers; 網目形成酸化物) は酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、NWM (network modifiers; 網目修飾酸化物) に重金属の酸化物を含まない組成系; ビンガラスなどの組成と同じであり、一般ガラスと同じ処理が可能である。

【0013】(2) NWFは酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、NWMは酸化鉛 ( $\text{PbO}$ ) が主成分である組成系; 鉛が主成分のガラスであり、軟化温度が低く低融点、低粘性のものが多い。この系はガラス化範囲が非常に広く、鉛の量が10~80%位の範囲で実用化されている。この系のガラスの回収は重要である。

【0014】(3) NWFは酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) かまたは酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) と酸化ホウ素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) が共存し、NWMは酸化バリウム ( $\text{BaO}$ ) が主成分である組成系; バリウムが主成分で重要な成分であり、これに鉛やチタンが入っているものもある。軟化点は比較的高いが耐久性はなく、酸や水に溶け易い。したがって、埋め立てには注意を要するガラスである。

【0015】(4) NWFは酸化ホウ素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) であり、NWMは酸化ランタン ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) が主成分である組成系; ランタンガラスと言われているものであり、

屈折率を上げるために $\text{La}_2\text{O}_3$ が必須成分となっている。この系のガラスは、同じガラスでもメーカーによって組成が異なり、オリジナルな組成が多く、また人体への有害性に関しても未確認の成分も使用されていることが多い。したがって、この系のガラスは、特性が個々に変わり、分別回収は難しいガラスである。

【0016】(5) NWFは酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、NWMは酸化ニオブ ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ) が主成分である組成系; 最近開発されたガラスが多く、鉛が入っていないエコ・ガラス (環境対策光学ガラス) となっている。耐久性も高く、安定性もよいが、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ が大量に含まれているため、やはり回収が望ましい。このガラスは、酸には強いが、アルカリに弱い特徴を持っている。【0017】(6) その他の特殊組成系 (NWFが $\text{P}_2\text{O}_5$ あるいは酸化物でなくフッ素系など); 全体から見れば使用量は少ないが、耐久性は非常に悪く、水にも簡単に溶け出すものもあり、注意が必要なガラスである。

【0018】【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0019】図1は、本発明の一実施の形態における光学ガラスの回収処理システムのフローチャートを示したものである。まず、廃棄する家電製品等を分解して光学部品のみを取り出す。この中で、ガラスの硝種、メーカー名、Lot No. 等が明確で、そのまま使用できるレンズやプリズム等は再利用部品とし、これができないもので、熱加工、再プレスしたり、機械的加工を施して型を少し小さくして用いることが可能なものは、再加工作り部品とする。

【0020】光学部品として再利用が不可のものは、リサイクル資源として各化学原料に還元することが妥当である。すなわち、光学ガラスに要求される性能は高精度であり、屈折率、透明性、脈理、泡などの異物混入など、厳しい精度が必須であるからである。

【0021】このため、光学部品を、ガラス、プラスチック、金属、その他の素材に分解してガラスだけを取り出して、例えばバーコード等の記号で硝種、メーカー名などが明確なものはメーカー別のカレットとして分別する。

【0022】硝種、メーカー名などの履歴が明確でないものは、次に、化学的原料別に分別する。この分別には、ガラスを構成している基本的なNWF (network formers; 網目形成酸化物) の $\text{SiO}_2$ 系、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 系と、 $\text{P}_2\text{O}_5$ のような特殊な系の3種類に分けるのが基本である。これに、NWM (network modifiers; 網目修飾酸化物) として主として用いられる $\text{PbO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ が比較的大量に用いられていることと、それぞれの化学的分離法が異なるため、5ないし6種類の系に分別することが必須



となる。本実施の形態では、一般系カレット、Pb系カレット、Ba系カレット、La系カレット、Nb系カレット及びその他の系のカレットに分別する。

【0023】まず、レンズ、プリズム等をその形状のまま、あるいは3mm以上の粗粒で、X線分析法、蛍光法により分別する。

#### (1) X線分析法

物質にX線を照射して、その物質の持つ元素固有のX線蛍光させ、これを分光分析する。元素にはそれぞれ固有の発光スペクトル、すなわち固有のエネルギー単位を持っており、これを知ることにより化学結合に関係なく未知の元素の有無を測定することができる。また、その強度により量も知ることができる。

【0024】現在、X線分析装置は、小型の卓上型のものも開発されており、比較的成本も安く、簡易に測定可能となっている。

【0025】分別は未知の元素を調べるのではなく、分別に必要な元素、Pb、Ba、La、Nb等の有無と概算の量が検出できればよい。したがって、既存特定のエネルギー単位のピーク値をチェックするのみで分別が可能である。

【0026】検査測定時間（応答速度）は数秒と速く、自動化、連続測定、測定物の形状に影響されないなど管理に有利である。

#### (2) 蛍光法

ガラスに紫外線を照射すると蛍光を発する。この発光は、そのガラス特有の色調を持つ。これを応用し分別する。組成成分の元素自体の発光ではないが、これに付随する不純物により発光する。これにより、組成元素の推測が可能である。

【0027】ガラスの基本構成、NWFにより発光状態が異なる。また、元素のイオン配位数の違いにより蛍光が異なる。蛍光の検出には波長の異なる3種の分光フィルターをそれぞれ3個のセンサーに付け、その情報の合成により分別する。以上の現象により、数種類の組成分別が可能である。

#### (3) 比重沈降法

さらに、各種比重液を用いる比重沈降法で粗分別するのが望ましい。この場合、細粒カレットの粒子を揃え、比重液中で沈降させて層状に分離したものを別々に取り出す。

【0028】以上の各種判別法を単独、または複合して用いて、光学ガラスの廃棄物を一般系カレット、Pb系カレット、Ba系カレット、La系カレット、Nb系カレット及びその他の系のカレットに分別した後、それぞれ再利用の原料としてとして回収され、また、再利用不可のものはカレックスラッジとして、それらに含まれる有害物質が外部に拡散しないように溶融固定化処理される。

#### 【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光学ガラスの廃棄物を組成系列別に回収することにより、リサイクル資源として有効に利用することができるとともに、回収不可のものはそれらに含まれる有害物質の外部への拡散を防止し、環境保全に資することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における光学ガラスの回収処理システムのフローチャート

```

graph TD
    A[回収製品] --> B[解体]
    B --> C[見当以外=部品]
    B --> D[見当部品]
    D --> E[分別]
    E --> F[看到用部品 (内使用品)]
    E --> G[看到加工用部品 (再製品)]
    G --> H[分別]
    H --> I[見当ボラス]
    H --> J[ボラススクラップ]
    H --> K[金品]
    H --> L[メッキ・異材]
    I --> M[分別]
    M --> N[コード取替分類]
    M --> O[確認、メーカ別、ロット]
    M --> P[見当ボラスメーカ]
    N --> Q[ラベリング]
    Q --> R[再分別]
    R --> S[細胞ロット]
    R --> T[電気抵抗値分析装置]
    S --> U[細胞ロット]
    T --> U
    U --> V[見当蒸着液]
    V --> W[スラッシュ]
    W --> X[一括系ロット]
    W --> Y[Pd系ロット]
    W --> Z[Ba系ロット]
    W --> AA[Ni系ロット]
    W --> AB[Al系ロット]
    W --> AC[メッキ・異材ロット]
    X --> AD[化学処理]
    Y --> AD
    Z --> AD
    AA --> AD
    AB --> AD
    AC --> AD
    AD --> AE[用途別]
    AE --> AF[再分別]
    AF --> AG[化学系材料メーカ]
    AF --> AH[化学系材料]
    AF --> AI[溶融回火処理]
  
```

(72) 発明者	上村 武	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内	Fターム(参考)	2G001	AA01	AA07	BA04	CA01	CA07	GA01	HA01	HA03	KA01	LA02	LA05	LA06	NA07	NA11	NA16	NA17
(72) 発明者	志水 薫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内		2G043	AA04	BA01	BA07	CA05	EA01	GA08	GB21	JA01	KA03	LA01	NA01					
(72) 発明者	永井 英男	埼玉県上尾市緑丘5-1-9			4D004	AA18	BA06	CA02	CA06	CA29	CA45	CA50	DA01	DA20							